

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成25年10月31日(2013.10.31)

【公開番号】特開2013-65883(P2013-65883A)

【公開日】平成25年4月11日(2013.4.11)

【年通号数】公開・登録公報2013-017

【出願番号】特願2012-269280(P2012-269280)

【国際特許分類】

H 01 L 21/338 (2006.01)

H 01 L 29/778 (2006.01)

H 01 L 29/812 (2006.01)

H 01 L 21/205 (2006.01)

C 30 B 29/38 (2006.01)

C 30 B 25/18 (2006.01)

C 23 C 16/34 (2006.01)

【F I】

H 01 L 29/80 H

H 01 L 21/205

C 30 B 29/38 D

C 30 B 25/18

C 23 C 16/34

【手続補正書】

【提出日】平成25年9月12日(2013.9.12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

導電性を有するSiCまたはSiからなる基材と、

前記基材の上にエピタキシャル形成された、少なくとも比抵抗が $1 \times 10^{-6}$  cm以上の絶縁性を有する第1のIII族窒化物からなる下地層と、

前記下地層の上にエピタキシャル形成された、GaNからなるチャネル層と、

前記チャネル層の上にエピタキシャル形成された、Al<sub>x</sub>In<sub>y</sub>Ga<sub>z</sub>N (x+y+z=1)からなる障壁層と、

を備え、

前記下地層が表面に実質的に非周期的な凹凸構造を有してなり、

前記下地層の表面の平均粗さが0.5 μm以上1 μm以下である、  
ことを特徴とする高周波用半導体素子形成用のエピタキシャル基板。

【請求項2】

請求項1に記載の高周波用半導体素子形成用のエピタキシャル基板であって、

前記第1のIII族窒化物がAlNである、

ことを特徴とする高周波用半導体素子形成用のエピタキシャル基板。

【請求項3】

導電性を有するSiCまたはSiからなる基材の上に、絶縁性を有する第1のIII族窒化物からなる下地層をMOCVD法によってエピタキシャル形成する下地層形成工程と、

前記下地層の上に、GaNからなるチャネル層をエピタキシャル形成するチャネル層形

成工程と、

前記チャネル層の上に、 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$  ( $0 < x < 1$ ) からなる障壁層をエピタキシャル形成する障壁層形成工程と、  
を備え、

前記下地層形成工程においては、表面に実質的に非周期的な凹凸構造を有するように、  
かつ、表面の平均粗さが  $0.5 \mu\text{m}$  以上  $1 \mu\text{m}$  以下となるように、前記下地層を形成する

ことを特徴とする高周波用半導体素子形成用エピタキシャル基板の作製方法。

**【請求項4】**

請求項3に記載の高周波用半導体素子形成用エピタキシャル基板の作製方法であって、  
前記第1のIII族窒化物がAlNである、

ことを特徴とする高周波用半導体素子形成用エピタキシャル基板の作製方法。

**【手続補正2】**

**【補正対象書類名】**明細書

**【補正対象項目名】**0011

**【補正方法】**削除

**【補正の内容】**

**【手続補正3】**

**【補正対象書類名】**明細書

**【補正対象項目名】**0012

**【補正方法】**変更

**【補正の内容】**

**【0012】**

請求項2の発明は、請求項1に記載の高周波用半導体素子形成用のエピタキシャル基板であって、前記第1のIII族窒化物がAlNである、ことを特徴とする。

**【手続補正4】**

**【補正対象書類名】**明細書

**【補正対象項目名】**0013

**【補正方法】**変更

**【補正の内容】**

**【0013】**

請求項3の発明は、導電性を有するSiCまたはSiからなる基材の上に、絶縁性を有する第1のIII族窒化物からなる下地層をMOCVD法によってエピタキシャル形成する下地層形成工程と、前記下地層の上に、GaNからなるチャネル層をエピタキシャル形成するチャネル層形成工程と、前記チャネル層の上に、 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$  ( $0 < x < 1$ ) からなる障壁層をエピタキシャル形成する障壁層形成工程と、を備え、前記下地層形成工程においては、表面に実質的に非周期的な凹凸構造を有するように、かつ、表面の平均粗さが  $0.5 \mu\text{m}$  以上  $1 \mu\text{m}$  以下となるように、前記下地層を形成する、ことを特徴とする。

**【手続補正5】**

**【補正対象書類名】**明細書

**【補正対象項目名】**0014

**【補正方法】**削除

**【補正の内容】**

**【手続補正6】**

**【補正対象書類名】**明細書

**【補正対象項目名】**0015

**【補正方法】**変更

**【補正の内容】**

**【0015】**

請求項<sub>4</sub>の発明は、請求項<sub>3</sub>に記載の高周波用半導体素子形成用エピタキシャル基板の作製方法であって、前記第1のIII族窒化物がAlNである、ことを特徴とする。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

請求項1ないし請求項<sub>4</sub>の発明によれば、絶縁性のSiC基板を用いて作製したものと同程度に寄生容量が抑制された半導体素子が実現される。これにより、価格の高い絶縁性のSiC基板を用いる場合よりも低コストにて、高周波動作に適した半導体素子を得ることができる。また、下地層表面が凹凸であることにより、GaNチャネル層の成長時に2次元的な成長モードが促進される（いわゆるELO技術と同様な効果）ため、結果として平坦な下地層の上に形成するよりも高い結晶品質を有するGaNチャネル層が得られる。